l'auteur
A. Lac

RÉUNION EXTRAORDINAIRE

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

EN ITALIE, A TURIN & A GÊNES

du Mardi 5 au Mardi 12 Septembre 1905

EXTRAITS DU RÈGLEMENT DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

Art. 2. — L'objet de la Société est de concourir à l'avancement de la Géologie en général et particulièrement de faire connaître le sol de la France, tant en lui-même que dans ses rapports avec les arts industriels et l'agriculture.

Art. 3. — Le nombre des membres de la Société est illimité. Les Français et les étrangers peuvent également en faire partie. Il n'existe aucune distinction entre les membres.

Art. 4. — Pour faire partie de la Société, il faut s'être fait présenter dans une de ses séances par deux membres qui auront signé la présentation [1], avoir été proclamé dans la séance suivante par le Président et avoir reçu le diplôme de membre de la Société.

Art. 6. — Le Trésorier ne remet le diplôme qu'après l'acquittement du droit d'entrée.

Art. 38. — La Société tient ses séances habituelles à Paris, de Novembre à Juillet.

Art. 39. — La Société se réunit deux fois par mois (Le 1er et le 3e lundi du mois).

Art. 42. — Pour assister aux séances, les personnes étrangères à la Société doivent être présentées chaque fois par un de ses membres.

Art. 46. — Les membres de la Société ne peuvent lire devant elle aucun ouvrage déjà imprimé.

Art. 48. — Aucune communication ou discussion ne peut avoir lieu sur des objets étrangers à la Géologie ou aux sciences qui s'y rattachent.

Art. 50. — Chaque année, de Juillet à Novembre, la Société tiendra une ou plusieurs séances extraordinaires sur un point qui aura été préalablement déterminé.

Art. 53. — Un bulletin périodique des travaux de la Société est délivré gratuitement à chaque membre.

Art. 55. — ... Il ne peut être vendu aux personnes étrangères à la Société qu'au prix de la cotisation annuelle.

Art. 58. — Les membres n'ont droit de recevoir que les volumes des années du Bulletin pour lesquelles ils ont payé leur cotisation. Toutefois, les volumes correspondant aux années antérieures à leur entrée dans la Société, leur sont cédés, après décision spéciale du Conseil et conformément à un tarif déterminé.

Art. 60. — Quelle que soit la longueur des notes ou mémoires insérés au Bulletin, les auteurs pourront en faire faire à leurs frais un tirage à part.

Art. 73. — *Chaque membre paye : 1° un droit d'entrée ; 2° une cotisation annuelle* [2].

Le droit d'entrée est fixé à la somme de 20 francs.

Ce droit pourra être augmenté par la suite, mais seulement pour les membres à élire.

La cotisation annuelle est invariablement fixée à 30 francs.

La cotisation annuelle peut, au choix de chaque membre, être remplacée par le versement en capital d'une somme fixée par la Société en assemblée générale [3], qui, à moins de décision spéciale du Conseil, devra être placée.

---

1. Les personnes qui désireraient faire partie de la Société et qui ne connaîtraient aucun membre qui pût les présenter, n'auront qu'à adresser une demande au Président, en exposant les titres qui justifient de leur admission.

2. *Le Conseil de la Société, afin de faciliter le recrutement de nouveaux membres, autorise, dorénavant, sur la demande des parrains, les personnes qui désirent faire partie de la Société à n'acquitter, la première année, que leur droit d'entrée en versant la somme de 20 fr. Le compte-rendu sommaire des séances de l'année courante leur sera envoyé gratuitement ; mais ils ne recevront le Bulletin que la deuxième année et devront alors payer la cotisation de 30 francs. Ils jouiront aussi des autres droits et privilèges des membres de la Société.*

3. Cette somme est actuellement de 400 francs.

Digitized by the Internet Archive
in 2017 with funding from
This project is made possible by a grant from the Institute of Museum and Library Services as administered by the Pennsylvania Department of Education through the Office of Commonwealth Libraries

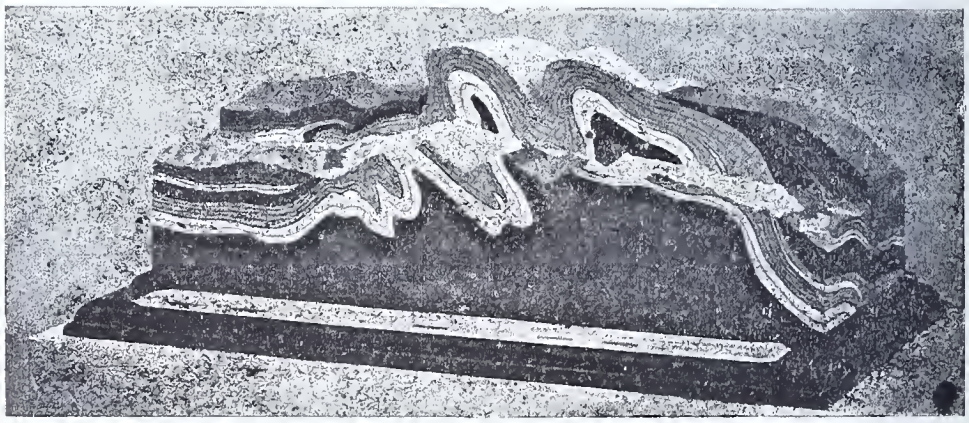
https://archive.org/details/reunionextraordi00soci

RILIEVO GEOLOGICO - TETTONICO - OROGENICO

DELLE

ALPI APUANE

alla scala unica di 1 a 50.000



Questo Rilievo, costrutto a scopo didattico, comprende una delle regioni italiane me studiate, più interessanti geologicamente e più importanti industrialmente per i famosi Marmi (Carrara, ecc.).

Le profonde sezioni che appaiono nel rilievo in ogni senso ed i cappelli orogenici me spiegano in modo facile, chiaro e suggestivo i grandiosi fenomeni di corrugamento orogene e di successiva potente abrasione, nonchè i rapporti tra la costituzione geologica interna e sviluppo esterno dei varii terreni. Detto Rilievo riesce quindi di utile, efficace e parlante i gnamento circa la Geotettonica, l'Orogenia e l'Esogenia in generale.

Il Rilievo, della superficie di cent. 40 × 19, è posato sopra un piedestallo colle rispett spiegazioni geologiche riassuntive. Esso è scomponibile in 4 parti, due basali e due capp orogenici, ed è colorato con 10 tinte corrispondenti ai seguenti terreni: Permo-carbonico, T nico (Grezzoni, Marmi, Schisti), Retico, Giura-Liasico, Cretacico, Eocenico, Morenico ed Olocen

---

Prezzo L. 50 — Presso l'Autore Prof. F. SACCO, Castello del Valentino - Torino.

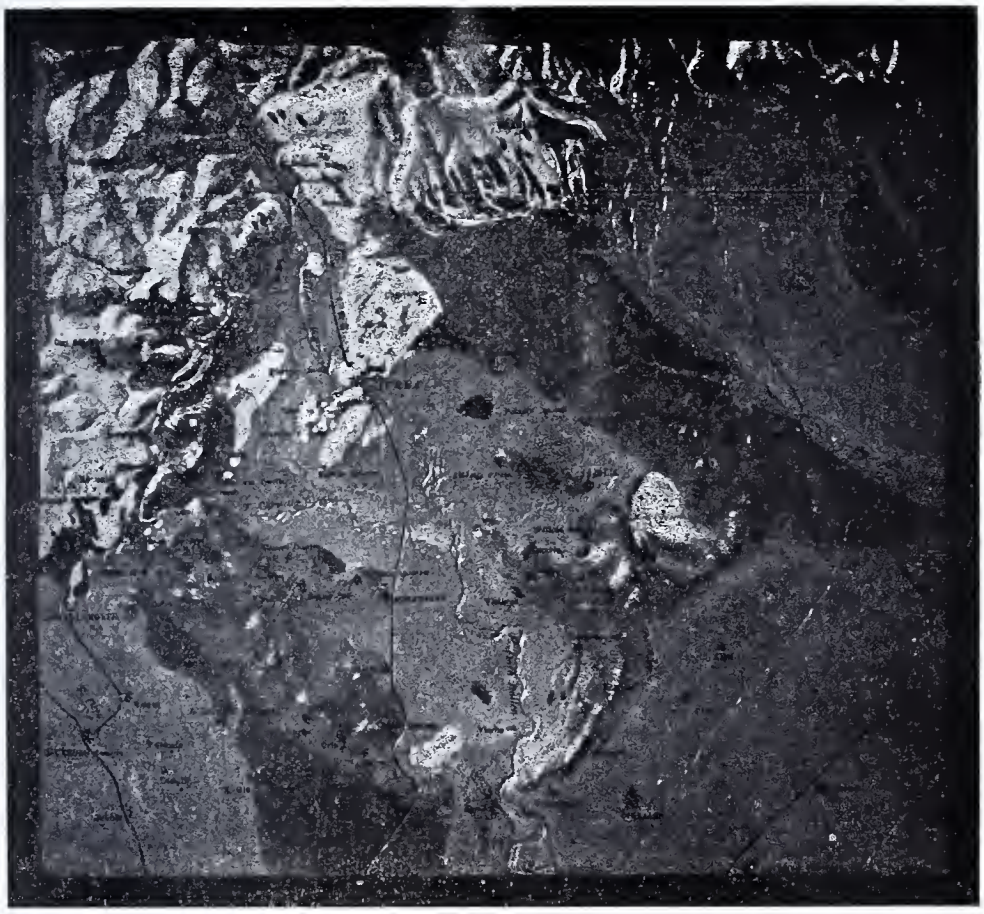
ANFITEATRO MORENICO D'IVREA

RILIEVO GEOLOGICO alla scala unica di 1 a 100.000

costruito dal Cav. D. LOCCHI

secondo gli studi del

Prof. FEDERICO SACCO



Questo Rilievo didattico, della superficie di circa cent. 40×35, colorato con 7 tinte, rap-
senta uno dei più grandiosi e tipici Anfiteatri morenici, cioè quello deposto sul piano padano,
rante l'epoca glaciale, dall'immenso ghiacciaio della Valle d'Aosta, che poco prima del suo
cco montano aveva ancora una potenza di oltre 1000 metri per 5 chilom. di ampiezza.

L'Anfiteatro morenico di Ivrea poggia in parte su roccie antiche (Gneiss, Micaschisti, Dio-
, Sieniti, Calcari, ecc.) spesso tipicamente striate e levigate, in parte su terreni pliocenici
rini affioranti in varii punti, ed in parte su depositi diluviali prevalenti nella parte periferica.

Questo tipico Anfiteatro ha il diametro di una trentina di Chilom.; presenta una splendida
rena sinistra, la famosa *Serra,* lunga 20 km. ed alta, per buon tratto, più di 400 m.; offre
ratteristiche morene, sia frontali (Caluso, ecc.), sia insinuate (Rueglio), sia intermedie (Albiano,
sino, ecc.), sia di ritiro (Strambino, Bollengo), nonchè relitti torbosi e lacustri dell'antico grande
go già occupante l'ampia depressione interna dell'Anfiteatro; mostra, nella regione submontana,
ici fenomeni di striatura e levigatura di roccie in posto, numerose terrazze e vallate inter-
oreniche, massi erratici sparsi ovunque, fenomeni di rimaneggiamento del Pliocene fossilifero
azzè, Candia), ecc.

È inoltre regione interessante per terrazzamenti fluviali, per notevoli trasmigrazioni di corsi
quei, per profonde forre (Ivrea, Strambinello, Mazzè), per importanti resti paleoetnologici
vati nelle Torbiere, nonchè per ricchezze minerarie (Brosso, Traversella) ed infine per splendidi
nti di vista geologici ed artistici che in complesso formano dell'Anfiteatro morenico d'Ivrea
o dei più attraenti centri di svariati studi.

Prezzo del Rilievo L. 25, presso l'Autore F. SACCO, Castello del Valentino - Torino.

Nos 14 et 15 COMPTE RENDU SOMMAIRE
DES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

RÉUNION EXTRAORDINAIRE
DE LA
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE
EN ITALIE, A TURIN ET A GÊNES

du Mardi 5 au Mardi 12 Septembre 1905.

Les membres de la Société qui ont pris part à la Réunion sont :

MM. Béroud,
Bioche,
Bourgeat,
Canu,
Caziot,
Cottreau,
Depéret,
Dollfus (G.-F.),
Douvillé (Henri),
Douvillé (Robert),
Dumolard (E.),
Ficheur,
Giraux (Louis),
Guébhard,
MM. Haug,
Kilian,
Lory,
Martin (David),
Mattirolo,
Mayer-Eymar,
Peron,
Portis,
Révil,
Reymond,
Sacco,
Sayn,
Vidal (Louis).

Les personnes étrangères à la Société ayant pris part aux excursions sont :

MM. Airaghi (Ch.),
Bartesaga (Ch.),
Mme Bioche,
MM. Bozano (C.),
Colomba (L.),
Crema (C.),
Dervieux (E.),
Mlle Douvillé,
Forma (E.),
MM. Franchi (S.),
Negri (G.),
Parona (C.-J.),
Mme Peron,
MM. Prever (G.),
Roccati (A.),
Rovereto (G.),
Zaccagna (D.).

Ce Compte rendu paraît deux fois par mois.

Séance d'ouverture, Mardi 5 Septembre 1905, à Turin

PRÉSIDENCE DE M. PERON, PRÉSIDENT DE LA SOCIÉTÉ,
PUIS DE M. SACCO, PRÉSIDENT DE LA RÉUNION.

Les Membres de la Société se réunissent à 10 h. du matin, dans une salle du Palais Carignano. Des guides de Turin et de la Superga leur sont offerts par la Municipalité ; des brochures scientifiques variées sont mises à leur disposition par les auteurs : MM. Dervieux, Issel, Mattirolo, Parona, Portis, Rovereto, Sacco, Virgilio. Il leur est distribué, en outre, des cartes d'invitation de la Municipalité pour la réception de l'après-midi et pour la libre entrée au Bourg, au Château Moyen-Age et aux Musées de la Ville.

M. **Peron**, président de la Société, déclare ouverte la Réunion extraordinaire. Il remercie la Ville de Turin de l'aimable hospitalité qu'elle accorde aux Congressistes et le Professeur Sacco de l'organisation et de la direction des courses dont il a bien voulu se charger. Il rappelle que la Société géologique de France a toujours compté de nombreux collaborateurs parmi les géologues italiens et qu'elle est fière de compter parmi ses doyens deux des plus éminents d'entre eux. Il leur adresse le salut de la Société.

Il fait part ensuite à la Société du décès de M. Charles **Schlumberger** dont il rappelle les mérites scientifiques ; M. A. Boistel, vice-président de la Société, a prononcé une allocution émue sur la tombe de notre regretté confrère, le 15 juillet 1905 ; M. Henri Douvillé rédigera une notice nécrologique pour le Bulletin. Il annonce, en outre, le décès de M. Édouard **Sens**, ingénieur des Mines, ancien député, qui était l'un des doyens de la Société.

M. **Pagliani**, Professeur d'hygiène à la Faculté de Médecine, salue les Congressistes au nom du Recteur de l'Université et M. **Tacconis** au nom du Syndic de la Ville et de la Municipalité.

L'assemblée procède à l'élection du bureau pour la durée de la réunion. Sont élus : *Président* : M. Federico Sacco ; *Vice-Présidents* : MM. C.-F. Parona et L.-M. Vidal ; *Secrétaires* : MM. Robert Douvillé et A. Roccati ; *Trésorier* : M. L. Colomba.

M. **Sacco** prend place au bureau. Il remercie tout d'abord l'Assemblée du grand honneur qu'elle vient de lui faire, honneur qu'il attribue moins à ses mérites personnels qu'à l'intérêt offert

par l'étude du Bassin tertiaire du Piémont, dont il a lui-même étudié pendant ces vingt dernières années la constitution et la faune si intéressante. Comme président de la Réunion il présente les remercîments de la Société au Syndic de Turin, au Recteur de l'Université, au Directeur du Musée géologique et aux autres autorités et corps constitués qui ont concouru à la réception des géologues français. Comme Piémontais, il remercie la Société Géologique de France d'avoir choisi Turin comme siège de la Réunion extraordinaire pour 1905, et rappelle les anciens liens qui unissent les géologues piémontais à leurs confrères de France. Il salue les représentants délégués par le Bureau Géologique italien et ceux de la Société géologique d'Italie.

M. **Sacco** expose ensuite le programme des excursions.

On verra d'abord la série tertiaire complète de l'Eocène au Pliocène sur le versant septentrional du Bassin tertiaire du Piémont, puis la même série, en sens inverse, sur le versant méridional de ce même bassin (vallée de la Scrivia), en s'arrêtant particulièrement aux points les plus fossilifères, soit de l'Eocène (Gassino), soit du Miocène (collines de la Superga et de Stazzano), soit du Pliocène (environs d'Asti). Après la visite de Gênes, la dernière journée sera consacrée à la région subalpine piémontaise pour l'examen de la formation des « Pietre verdi » et des intéressants dépôts fluvio-glaciaires de l'amphithéâtre morainique de Rivoli.

Après la réunion, les congressistes pourront faire des excursions supplémentaires soit dans le Tertiaire, en allant aussi visiter la fameuse collection Rovasenda à Sciolze, soit dans la zone des « Pietre verdi » de la région alpine.

L'après-midi est occupé par la visite du Musée Géologique et Paléontologique de l'Université (Palais Carignano), du Musée de Minéralogie et des Collections minéralogiques et lithologiques de l'Ecole des Ingénieurs (Château du Valentino). A 5 h. 1/2 a lieu à l'Hôtel-de-Ville une somptueuse réception offerte par la Municipalité aux congressistes ; l'amitié franco-italienne y est acclamée et des toasts sont portés aux chefs des deux nations par M. le député Albertini et M. Peron.

Séance du Mercredi 7 Septembre 1905, à Turin

PRÉSIDENCE DE M. SACCO, PRÉSIDENT DE LA RÉUNION

La séance est ouverte à 8 h. 1/2 du soir.

M. Sacco résume rapidement les courses des 6 et 7 septembre.

Le 6 septembre, à 5 h. 25, la Société est partie en tramway pour Lavriano. Après avoir traversé la série marneuse-arénacée du *Bartonien* qui renferme des petites couches calcaires fossilifères, l'on est arrivé à la formation caractéristique des *Argiles écailleuses* bariolées, mais plus souvent brunes ou rougeâtres.

M. Sacco explique comment cette formation spéciale constitue généralement la base de la série éocénique de l'Apennin septentrional sur le versant du Pò. L'absence de fossiles l'a fait considérer par les uns comme éocénique et par les autres comme crétacique.

Il montre les phototypies de quelques fossiles (Cycadées, Inocérames, Ammonites, Hamites, Ptycodes, etc.) récoltés çà et là en d'autres régions où se développent de semblables *Argiles écailleuses*, en particulier dans l'Apennin septentrional; elles indiquent un âge plutôt crétacique supérieur, au moins en général.

La Société reste frappée du paysage stérile, désolé, constitué par cette formation argileuse que les eaux pluviales délayent en torrents de boue et façonnent en escarpements variés, tandis que durant la sécheresse elle se fend en tous sens.

Au milieu des *Argiles écailleuses* irrégulièrement tordues, l'on observe des lentilles irrégulières ou des bancs de calcaire « *alberese* » typique, blanc grisâtre avec des veines spathiques. Ce calcaire est extrait au prix de grands efforts comme pierre à chaux forte et hydraulique.

La Société visite ensuite une carrière de calcaire à Fucoïdes, dont les bancs s'appuient assez nettement sur la formation argileuse. Ce calcaire, de l'Éocène moyen, est très développé dans les environs, où il constitue des collines entières; il est employé comme calcaire à chaux et à ciment.

Revenant dans la région des *Argiles écailleuses*, la Société observe plusieurs lambeaux de conglomérat à éléments très variés, calcaires ou cristallins (granites, porphyres, quartzites, etc.). Ce conglomérat est considéré par M. Sacco comme éocénique, plusieurs des membres présents le croient au contraire beaucoup plus

récent, peut-être quaternaire. Cette question est d'autant plus importante qu'elle intéresse l'époque du plissement et de l'émersion des Alpes.

L'attention de la Société est particulièrement attirée par un grand amas bréchoïde jaunâtre, formé essentiellement de calcaire riche, çà et là, en Rhynchonelles, Térébratules, Encrines, etc., du Lias. Ce curieux amas, exploité comme chaux à blanchir, fut découvert en 1860 par M. Sismonda qui en reconnut l'âge secondaire; il fut ensuite étudié, en 1891, par M. Parona qui en précisa l'âge liasique moyen.

Enfin, M. **Sacco** montre un remarquable amas de calcaire zoophytogénique, blanchâtre, appuyé sur les *Argiles écailleuses*, qu'il a découvert il y a peu de temps, et qu'il croit être un lambeau de *Bartonien* inférieur ou *Parisien* supérieur.

M. **Prever** dit avoir observé des restes d'*Orbitolina* du Crétacé dans des échantillons que lui a communiqués M. Sacco.

Après cet examen l'on descend aux fours à chaux de la maison Delmastro, où le propriétaire fait aux excursionnistes le plus aimable accueil et leur distribue de splendides échantillons de calcaires à Fucoïdes.

A 10 h. 45, un train spécial transporte la Société de Lavriano à Gassino, d'où en voiture l'on arrive en peu de temps au Pedaggio di Bussolino pour le déjeuner. L'après-midi un petit groupe, sous la conduite de M. Prever, part visiter l'affleurement éocénique (*Bartonien* passant inférieurement au *Parisien*) de Cascina Defilippi et alentours, et y récolter des Nummulites, Orbitoïdes, etc.

Le groupe le plus nombreux reçoit en route une cordiale réception chez M. Vaudetti, propriétaire des carrières de calcaire, et monte au fameux *Roc de Gassino*, c'est-à-dire à la région des anciennes carrières de calcaire à chaux et à construction, récolter des échantillons de roche et de fossiles et observer la constitution et la tectonique de cette formation.

De là on passe à la formation sableuse-conglomératique oligocène qui entoure au sud (Costa di Battaina) l'affleurement éocénique de Gassino et on observe la zone sableuse nummulitifère qui forme un passage gradué entre les deux terrains. La puissante série conglomératique renferme en outre des galets de calcaire « alberese » et à Fucoïdes éocéniques, de nombreux galets de roches cristallines des Alpes occidentales.

A 6 h. 15 les deux groupes se réunissent à Gassino et repartent en tramway pour Turin.

M. **Henri Douvillé** pense que le système des couches de Gassino est presque entièrement lutétien, le *Nummulites complanatus* ayant été trouvé jusqu'à peu de distance des sables à Térébratules. Ceux-ci eux-mêmes avec *N. gassinensis* Prever et *Orthophragmina* pustuleuses paraissent représenter du Bartonien très inférieur.

Au centre de l'anticlinal et sous les couches précédentes, par suite *sous* le Lutétien moyen, apparaissent à Lavriano des couches très différentes, dont l'âge et la position stratigraphique semblent encore bien énigmatiques. Les *Argiles bariolées* et les *Calcaires blancs à Fucoïdes* sont-ils réellement les représentants des *Argiles écailleuses* et de l'*Alberese* de l'Apennin ? Il est permis d'en douter, ceux-ci étant *superposés* aux *Macignos* qui reposent eux-mêmes *sur* des couches à Nummulites probablement lutétiennes qui paraissent d'âge incontestablement plus récent. On voit affleurer en outre à Lavriano des calcaires liasiques qui, bien que très broyés, paraissent représenter plutôt un lambeau de couche que des blocs empâtés dans les argiles, des poudingues ; enfin, M. Prever y a signalé des morceaux de calcaires à *Orbitolines*. Il semble difficile de ranger tout cet ensemble soit dans l'Éocène inférieur, soit dans la Craie supérieure.

Le nom d'*Argile écailleuse* est aussi fâcheux, parce qu'il prête à confusion (au moins pour les étrangers) avec la *Scaglia* proprement dite.

M. **Sacco** répond que l'affleurement de Gassino, par l'ensemble de sa faune, paraît plutôt imputable au *Bartonien* qui pourtant dans sa partie inférieure passe au *Parisien*; il donne en outre quelques explications sur la position et le nom des *Argiles écailleuses*.

M. **G.-F. Dollfus** penserait volontiers que le Lias est en place au-dessus des argiles écailleuses gypsifères; celles-ci représenteraient alors tout naturellement le Trias.

M. **Zaccagna** fait quelques observations tendant à prouver que les Argiles écailleuses, dans l'Apennin, sont éocènes.

M. **Ficheur** fait observer que le Lias que la Société a pu examiner est extrêmement broyé. Cette structure particulière donnerait à penser qu'il a été soumis à des mouvements tectoniques.

M. **Guébhard**, s'appuyant sur ce que l'apparition paradoxale du Lias au milieu de l'Éocène coïncide précisément avec l'axe d'un anticlinal fort mouvementé, c'est-à-dire avec un point de plus

grande probabilité de rupture, se demande s'il n'y aurait pas lieu d'appliquer à cet accident l'hypothèse que lui ont suggérée d'autres accidents analogues dans les Préalpes maritimes, et qu'a déjà adoptée M. Oppenheim pour certaines apparitions singulières de Crétacé dans le Nummulitique du Vicentin. Ne pourrait-on admettre aussi une intrusion de bas en haut, provoquée, à travers les fentes de la carapace supérieure, par la pression des mouvements tectoniques sur les couches plastiques ou friables appuyées inférieurement sur le plancher résistant de la masse primitive.

M. Guébhard demande si les poudingues de Lavriano passent *au dessous* du Lias broyé ou sont simplement visibles *en dessous*. Il faudrait évidemment, dans le premier cas, renoncer à son hypothèse.

M. **Sacco** répond que sous les brèches de calcaire liasique l'on voit des poudingues-brèches à éléments, soit calcaires, soit cristallins.

M. **Ficheur** remarque qu'à la base du *Numidien* d'Algérie on rencontre des poudingues analogues.

Le Président rend compte de la journée du 7 septembre. Le 7 septembre, à 7 h. 40 du matin, la Société partait en funiculaire pour la Superga où elle arrivait à 8 h. 35. En se dirigeant vers le sud, on observe d'abord la curieuse formation conglomératique à gros éléments, parfois d'un mètre et plus, du Miocène inférieur (*Aquitanien* supérieur). Ces éléments sont constitués particulièrement par de la serpentine et de l'euphotide et d'autres roches cristallines de provenance alpine, associées à des calcaires éocéniques ; ils font songer à un phénomène glaciaire, mais cependant ils sont englobés et interstratifiés avec les dépôts marno-sableux du Miocène marin.

On arrive ensuite à la formation *langhienne* superposée et caractérisée par des marnes calcaires, dures, fendillées, qui englobent en grand nombre des Phillites, Bathysiphons, Echinides, Solenomya, Ptéropodes, etc. Enfin en remontant toujours la série stratigraphique on atteint la formation marneuse-sableuse, çà et là conglomératique, de l'*Helvétien* inférieur renfermant la fameuse *faune de la Superga* dont une ample récolte fut faite par les excursionnistes.

Au retour, en contournant le Bric Paloue, la série ci-dessus est recoupée et on peut admirer autant la différenciation des trois horizons géologiques qui passent cependant graduellement de l'un

à l'autre, que la puissance des dépôts conglomératiques quelquefois si compacts qu'on a pu y ouvrir des exploitations de matériaux pour l'empierrement des routes.

Après le déjeuner, offert par les géologues italiens à leurs collègues français et à la fin duquel l'on but à la bonne entente des géologues des deux nations, les uns visitèrent la Basilique et les tombeaux de la maison de Savoie, tandis qu'un petit groupe retourna récolter des fossiles dans les collines de Baldissero.

A 4 h. 55, la Société descendait par le funiculaire à Turin et y arrivait à 5 h. 50.

M. **Ch. Depéret** présente les observations suivantes sur l'*âge des conglomérats de la Superga :*

L'un des résultats les plus intéressants confirmés par la Réunion de la Société géologique à Turin sera le rajeunissement des puissantes couches de conglomérats serpentineux, avec grès et marnes intercalés, qui portent la basilique de la Superga et forment en ce point le centre du bombement anticlinal de cette colline célèbre. Ces conglomérats, souvent attribués à l'Oligocène supérieur (*Aquitanien*), appartiennent nettement au Miocène et plus exactement au *Burdigalien*, ainsi qu'il résulte des récents travaux de M. Prever sur les Orbitoïdés de ces couches et des rares Mollusques marins que l'on y trouve en quelques points, par exemple au Val San Martino (Musée de Turin), d'où proviennent *Pecten burdigalensis*, *P. Northamptoni*, *P. substriatus*, etc. Un fragment de *Pecten* du groupe de *P. Beudanti*, si caractéristique du Burdigalien, a été recueilli à ce niveau pendant l'excursion de la Société.

Il me sera permis de rappeler que dès l'année 1893 [1] j'avais fait pressentir ce résultat en montrant :

1° que la faune classique de Baldissero (dite faune de Turin) à *Cardita Jouannetti* et *Ancilla glandiformis* n'appartenait pas au 1er étage méditerranéen, comme on le pensait avec M. Suess, mais bien à la base du 2me étage (*Helvétien s. stricto*).

2° que les marnes dites *langhiennes* à Ptéropodes ne constituaient pas un horizon unique dans la série miocène de l'Italie du Nord, mais se reproduisaient à divers niveaux de cette série au sein des conglomérats et grès serpentineux.

3° que la limite entre le Miocène et l'Oligocène ne pouvait pas être fixée immédiatement au-dessous des marnes langhiennes, mais

1. Ch. Depéret, Sur la classification et le parallélisme du système miocène. *B. S. G. F.*, [3], XXI, 1893, pp. 252 et suivantes.

devait être descendue beaucoup plus bas aux dépens des couches tantôt marneuses, tantôt caillouteuses attribuées à l'Oligocène supérieur, sans preuve paléontologique (voir *loc. cit.* tableau général, p. 265).

Au point de vue de la terminologie générale du Miocène, le terme de *Langhien* ne peut donc pas être conservé pour désigner l'ensemble du 1er étage méditerranéen, puisque ces marnes à Ptéropodes (*Schlier* d'Autriche) ne répondent qu'à la partie tout à fait supérieure du grand étage *burdigalien*.

M. **Sacco**, comme M. Depéret, est d'avis que :

1) La puissante formation des conglomérats serpentineux de la Superga est d'âge non oligocénique, mais miocénique, comme il l'a démontré depuis 15 ans dans ses ouvrages géologiques et paléontologiques. Pour les Orbitoïdes, il est juste de rappeler que les plus importantes furent découvertes, décrites et figurées par M. Michelotti, en 1841 ; pour leur valeur stratigraphique il renvoie à sa note « sur les couches à Orbitoïdes du Piémont » (*B. S. G. F.*, (4), I, 1901, p. 188).

2) Des marnes à Ptéropodes se rencontrent souvent dans tous les étages du Tertiaire, mais il en existe un véritable horizon à peu près vers la moitié de la série miocénique de la Haute Italie (Piémont, Apennin septentrional, Vénétie) et elles se développent ensuite sur des centaines de kilomètres et en différentes régions subalpines et apenniniques ; c'est donc un puissant et caractéristique horizon, où dominent les marnes à Ptéropodes, Nucules, Solénomies, Arcestes, Amusses, Limatulelles, etc. que l'on peut par conséquent assez naturellement individualiser et qui fut appelé *Langhien* (Pareto, 1865, emend. Mayer, 1868). La Société a pu, à la Superga, constater *de visu* l'existence de cet horizon spécial marneux, lithologiquement et paléontologiquement si caractéristique, intercalé parmi la puissante série marneuse-sableuse et conglomératique du Miocène des collines de Turin.

3) Quant à la terminologie générale, il croit que l'on doit suivre pour elle aussi la grande loi de la priorité, et cela d'autant plus que le Piémont, depuis un demi-siècle, est devenu, par l'œuvre de M. Mayer, la région typique et classique pour la distinction des divers étages d'une grande partie du Tertiaire, et il renvoie pour des détails à sa note « sur la classification des terrains tertiaires » (*CR. Cong. géol. intern.* VIe, 1894).

M. **Dollfus** tient à faire remarquer qu'à Baldissero on est en présence d'un faune à *Cardita Jouanneti*, *Ostrea cochlear*, *Ancil-*

laria, etc., plus récente que celle de Pontlevoy, assez voisine du *Tortonien*, appartenant probablement à l'*Helvétien* supérieur.

M. **Depéret** ne peut se rallier à l'opinion de M. G.-F. Dollfus, car il considère que la *Cardita Jouanneti* de Baldissero n'est pas celle de Tortone, mais bien la forme typique à côtes rondes, de l'Helvétien de Salles. Il considère Baldissero comme l'extrême base du 2me étage méditerranéen.

M. **David Martin** exprime l'idée qu'il peut y avoir eu un dépôt glaciaire sur les terrains tertiaires de la colline de Turin.

M. **Sacco** observe que M. Gastaldi émit primitivement cette même conception qu'il abandonna par la suite, et il en explique brièvement les motifs.

MM. **Sacco** et **Roccati** attirent l'attention de la Société sur la difficulté qu'il y a à expliquer la présence de gros blocs dans les poudingues à petits éléments de la Superga. M. Roccati est favorable à un transport glaciaire, mais M. Sacco note que la présence d'une faune et d'une flore chaude à cette époque, dans le Piémont, empêche d'accepter l'hypothèse si simple et si attrayante d'un transport par les glaces flottantes ; pour lui ces conglomérats sont dus plutôt à un transport fluvio-marin dans une zone littorale-deltoïde.

M. **Guébhard** estime que le transport d'énormes masses rocheuses à grande distance a pu se faire dans certains cas de position exceptionnellement basse du centre de gravité, par simple déplacement du plan de base sur galets de roulement, par le travail continu des affouillements plutôt que par la poussée hydraulique des crues.

M. **Peron** rappelle qu'il a relaté, il y a longtemps, un fait observé par lui dans la Grande Kabylie et qui démontre nettement la grande puissance de transport des eaux simplement torrentueuses.

Il s'agit d'un bloc de calcaire cipolin avec traces de galène dont la position, dans la gorge de l'Oued Sebaou, au pied du Djebel Belloua, avait été exactement repérée, et qui, quelques mois seulement plus tard, après une période pluvieuse, fut retrouvé à près de 30 mètres en aval.

Le mécanisme du mouvement de ce bloc sur le lit sableux du torrent était clairement démontré car sa surface supérieure sur laquelle les traces de galène avaient été remarquées, était alors renversée.

Le bloc, après affouillement vers son avant du sol sableux qui le supportait, avait été manifestement culbuté et, sous la violente poussée des eaux, il avait fait sans doute plusieurs tours sur lui-même et avait été entraîné assez loin.

M. **Vidal** fait une communication *sur la présence de l'Oligocène aux Iles Baléares.*

M. **Depéret** offre à la Société plusieurs exemplaires d'une note qu'il a publiée au Bulletin en 1893 et intitulée : « Note sur la succession stratigraphique des faunes de Mammifères pliocènes d'Europe et du Plateau Central en particulier ». Il a eu l'occasion de s'y occuper du terrain astien que la Société va visiter dans une des prochaines courses.

M. **Sacco** offre un ouvrage dont il est l'auteur, intitulé : « L'Apennin septentrional et central — 1904 » et en fait l'analyse synthétique. Cette étude descriptive forme un volume de 400 pages avec 109 figures, une carte géotectonique et une grande carte géologique (0,70 × 1,20) en 16 couleurs, au 1/500 000.

M. **Révil** présente à la Société, en son nom et au nom de M. **Kilian**, le tome Ier d'un ouvrage intitulé : « Etudes géologiques sur les Alpes occidentales ». Ce travail — publié par le Ministère des Travaux Publics — est destiné à servir d'explication à une importante portion de la Feuille de St-Jean-de-Maurienne ainsi qu'à une notable partie de celles d'Albertville et de Briançon. Il est accompagné d'une carte géographique, de deux cartes géologiques, de nombreuses photographies et d'un schéma structural d'une partie *des chaînes intérieures des Alpes françaises.* De plus 110 figures sont intercalées dans le texte et facilitent l'intelligence des descriptions locales. La deuxième partie, plus générale, comprendra la stratigraphie de la zone du Briançonnais.

Séance du Samedi 9 Septembre 1905, à Gênes

PRÉSIDENCE DE M. SACCO, PRÉSIDENT DE LA RÉUNION

La séance est ouverte à 8 h. 1/2 du soir, dans la grande salle des séances du Conseil municipal, à l'Hôtel-de-Ville.

Le Président remercie la Ville de Gênes en la personne de son syndic, M. le général Cerutti, pour son accueil chaleureux, et se déclare fier d'avoir été appelé à présider à Gênes la Réunion de la Société géologique de France. Après avoir rappelé les noms de nombreux français qui vinrent jadis étudier la géologie et récolter des fossiles en Ligurie, il évoque la mémoire du grand géologue ligurien, le marquis L. Pareto, qui fut un des membres fondateurs de la Société géologique de France, en 1830, et qui publia jusqu'en 1865, plusieurs mémoires importants dans le Bulletin de la Société. Il exprime ensuite le regret de ne pas voir parmi les congressistes l'illustre Professeur de géologie de l'Université de Gênes, M. A. Issel, empêché, par des motifs de famille, de s'unir à la Société ; il propose de lui adresser un télégramme de respectueux hommage, ce qui est approuvé par acclamation. Il annonce que la *Società Ligustica di Scienze Naturali* offre en hommage à la Société la série entière (16 volumes) de ses Actes ; il lui adresse, au nom de la Société géologique de France, ses plus vifs remerciments.

Le Président résume ensuite les courses faites les 8 et 9 septembre.

Le 8 septembre, la Société partie de Turin en chemin de fer à 6 h. 40 du matin pour Asti, y arriva à 7 h. 36. A la gare d'Asti les congressistes furent reçus par les représentants des autorités municipales et scolaires. Des voitures conduisirent la Société à Val Andona. En route, à environ une demi-heure de Revignano, on examina les sables gris marneux du Pliocène inférieur (*Plaisancien*), très riches en petits fossiles, particulièrement en Foraminifères.

A 9 h., on arrivait à Val Andona, où des coupes récentes dans la série des sables jaunes de l'Astien avaient mis à découvert de nombreux bancs excessivement riches en fossiles qui donnèrent une récolte extraordinairement abondante.

Après le déjeuner, auquel assistaient les autorités de la ville d'Asti, on examina une récolte de fossiles riche et variée faite à l'occasion de l'arrivée des géologues pour leur permettre de se procurer d'abondantes séries de fossiles, même d'une certaine rareté. Plusieurs nouvelles localités fossilifères furent examinées. Deux grandes coupes naturelles sur la droite du torrent Andona permirent de voir directement le passage gradué du *Plaisancien* à l'*Astien*, ce dernier avec des bancs répétés et pétris de fossiles.

Vers 4 heures des voitures ramenèrent la Société à Asti, où l'on visita la ville et particulièrement la Cathédrale et le Palais Alfieri.

Après le dîner, à la fin duquel des toasts cordiaux furent échangés entre la Municipalité d'Asti et la Société géologique, on partit à 7 h. 45 en chemin de fer pour Serravalle Scrivia, où on arriva à 9 h. 42.

Une cordiale réception à la gare était organisée par la Municipalité, le Consul du T. C. I. et le directeur du Séminaire de Stazzano. La Société dut à la gracieuse bienveillance de Monseigneur l'Évêque de Tortone de trouver au séminaire le logement qu'on n'aurait pu trouver à Serravalle Scrivia.

Le 9 septembre, dans la matinée, tandis qu'un petit groupe de congressistes partait en voiture pour visiter le *Messinien* et le *Tortonien* fossilifères de Sant'Agata, la Société quittait le Séminaire de Stazzano (situé sur les bancs arénacés-calcaires de l'*Helvétien* supérieur) se dirigeant vers les collines de Monterosso pour observer la superposition de la formation arénacée-conglomératique du *Messinien* sur les marnes du *Tortonien* ; on put ainsi constater que les éléments de ce conglomérat sont en partie de calcaire éocénique et en partie de « Pierres vertes » variées, ce qui indique que ces éléments proviennent les uns de l'Apennin ligure oriental et les autres de l'Apennin ligure occidental.

Les congressistes descendirent ensuite dans les vallons du torrent Armarengo, connu des paléontologistes sous le nom de *Bocca d'Asino*, et là parmi les marnes et les minces couches conglomératiques distribuées irrégulièrement, ils purent faire une riche récolte des fossiles tortoniens caractéristiques.

A 11 heures, la Société se réunissait pour le déjeuner à Serravalle, en compagnie de la Municipalité, du Recteur du Séminaire et d'un représentant de la ville de Gênes, venu à sa rencontre. Le banquet amical fut terminé par un toast du président qui se félicita de l'excellent résultat de l'accord local entre l'Église et l'État pour la cordiale réception de la Société géologique de France et qui les en remercia vivement, en offrant ses meilleurs souhaits de prospérité pour Serravalle.

A l'Hôtel-de-Ville, une très abondante collection de fossiles tortoniens avait été préparée à la grande satisfaction des géologues.

A 1 h. 1/2 on partait en voiture pour remonter peu à peu la vallée de la Scrivia avec arrêts aux points les plus intéressants au point de vue scientifique et pour visiter l'amphithéâtre romain et les ruines de Libarnia.

On observa les formations spécialement arénacées de l'*Helvétien*, celles marneuses du *Langhien*, celles marneuses-arénacées de

l'*Aquitanien*, la zone marneuse typique du *Stampien*, par laquelle commence l'Oligocène et enfin la puissante série arénacée-conglomératique (avec de gros blocs) du *Tongrien*.

On put constater que toute cette magnifique série du Tertiaire typique de la vallée de la Serivia présente toujours des passages gradués entre tous ses étages du Pliocène supérieur à l'Oligocène inférieur, mais que près de Pietrabissara elle s'appuie en discordance sur l'Éocène représenté par des *Calcaires à Fucoïdes* et à *Helminthoidea labyrinthica*, ondulés et tordus avec des formes très variées et souvent bizarres, ce qui fait que la formation conglomératique tongrienne forme souvent d'amples et puissantes plaques sur la partie supérieure de la région.

Près d'Isola del Cantone on observe que cette formation calcaire éocénique prend une inclination assez régulière vers le nord, ce qui fait que, remontant la vallée, on traverse de haut en bas toute la série jusqu'au près de Ronco où, avec les couches et les bancs calcaires blancs grisâtres, alternent des schistes bruns calcaires argileux qui passent souvent à de vrais argiloschistes (qui donnèrent lieu à des mécomptes lors du creusement des tunnels des Giovi). Ces schistes englobent à peu de distance des lentilles ophitiques.

Cette formation argiloschisteuse compliquée est généralement considérée comme éocénique ; cependant, selon M. **Sacco**, elle devrait déjà être rapportée au Crétacé à faciès de Flysch ophitifère, faciès spécial qui se développe spécialement sur le versant tyrrhénien de l'Apennin septentrional.

A 5 h. 38 on partait de Ronco Serivia en chemin de fer pour Gênes où, à 6 h. 16, on fut cordialement accueilli par M. le marquis G. Rovereto, organisateur du séjour de la Société à Gênes.

M. **Ficheur**, à la suite de l'exposé de la course du 9, tient à signaler quelques analogies qu'il a pu constater entre les séries examinées et certaines formations tertiaires de l'Algérie.

En compagnie de M. Depéret et de quelques-uns de nos confrères, il a pu visiter la localité classique de Sant'Agata. Les marnes bleues fossilifères du *Tortonien* présentent une remarquable similitude de faciès avec les marnes de la base du *Sahélien* de l'Algérie. Au-dessus de ces marnes, à Sant'Agata, viennent des couches marno-calcaires à faciès lacustre et les lentilles gypseuses de la formation «*gessoso-solfifera*», surmontées par d'autres marnes que couronnent les conglomérats *pontiens*. Dans l'Algérie occidentale, notamment dans le Dahra, si bien étudié par M. Brives, on trouve également au-dessus des marnes à faune marine de Carnot,

des zones de marnes blanches avec intercalations de gypse, parfois en masses puissantes, et en quelques points des calcaires lacustres à *Planorbis solidus*. Au-dessus d'autres marnes blanches marines terminent l'étage *sahélien*. Il paraît important de signaler l'analogie de cette formation du Miocène supérieur (*Sahélien*) de l'Algérie avec la partie supérieure du *Tortonien* et l'assise du *Messinien* de M. Sacco jusqu'aux conglomérats. M. Depéret a fait remarquer sur place qu'il considère les marnes à Congéries qui surmontent ces conglomérats comme se rapportant à la base du Pliocène ; nous avons vu en effet ces marnes se relier étroitement à celles du *Plaisancien*, sans qu'il soit possible d'établir de séparation.

Sur un autre point, dans la course faite entre Serravalle et Ronco, M. Ficheur ne peut s'empêcher de rapprocher très étroitement, tant par les relations stratigraphiques que par le faciès, les conglomérats de la base de l'Oligocène (Tongrien inférieur de M. Sacco) de ceux qui représentent également le Tongrien inférieur marin sur le littoral de la Kabylie. Ces conglomérats, ainsi que les grès et marnes qui les surmontent, avaient été désignés sous le nom de *Dellysien* (Carte géologique de l'Algérie de 1889).

Ces poudingues et grès de Dellys se présentent en Algérie dans des conditions bien analogues à celles que nous avons pu observer dans la vallée de la Scrivia.

M. Ficheur est heureux de remercier M. le Prof. Sacco pour tout l'intérêt qu'il a su donner à l'organisation de cette excursion dans des régions classiques.

A la suite des observations de M. Ficheur au sujet de la similitude de la succession des couches tertiaires supérieures en Italie et en Algérie, M. **Peron**, qui a eu le regret de ne pouvoir prendre part à l'excursion, prie M. Sacco de vouloir bien donner quelques renseignements sur la composition des couches dites *messiniennes* et demande si, notamment, il a été observé, au-dessous des assises de formation lacustre ou fluviatile, d'autres couches d'origine purement marine, comme Seguenza en a signalé en Sicile et MM. Pareto et Charles Mayer dans le Tortonnais.

M. Peron rappelle que depuis longtemps il a appliqué le nom de *Messinien* à certaines couches du Nord de l'Algérie classées par Pomel dans son étage *sahélien* et particulièrement au calcaire blanc d'Oran, qui, depuis plus de trente ans, avait été considéré par M. Capellini comme l'équivalent des couches à Poissons du Mont Licata, en Sicile, et le représentant du *Sarmatiano*, lequel est inférieur au *Piano Messiniano* de Seguenza, c'est-à-dire à l'étage *pontien* des auteurs.

M. **Sacco** donne les renseignements demandés sur le *Messinien*. Pendant ses longues recherches dans l'Apennin il a pu observer que les formations saumâtres marécageuses du *Messinien* (l. s.) ou Miopliocène passent souvent insensiblement à celles à faciès marin, soit supérieurement (*Plaisancien*), soit inférieurement (*Tortonien*), soit aussi latéralement.

Dans la Vénétie et dans la Lombardie il a pu aussi constater que ces terrains prennent un faciès continental avec formations arénacées-conglomératiques. Le *Messinien*, par conséquent, présente trois faciès distincts : continental, spécialement dans la région subalpine, marécageux, et, marin dans le reste d'Italie avec passages transversaux et verticaux de l'un à l'autre type.

M. **Sayn** relève la similitude qui existe entre les formations de la vallée du Rhône et les couches de Sant' Agata.

M. **Sacco**, répondant à M. Fieheur, fait observer que les marnes à Congéries sont spécialement situées dans la partie supérieure du *Messinien*.

M. **Guébhard**, revenant sur ce qui fut observé pendant la première course, fait ressortir les analogies qui existent entre les formations à faciès nummulitique de Lavriano et celles des Alpes-Maritimes, observant que ces dernières sont beaucoup plus riches en fossiles.

M. **David Martin** expose quelques analogies qu'il a remarquées entre les terrains visités et ceux de la vallée de la Durance.

M. **Sacco** résume la discussion et termine en constatant qu'il résulte des observations présentées qu'une correspondance fréquente de faciès existe en beaucoup de régions dans la série tertiaire en Europe et en Afrique septentrionale, ce qui indique selon lui un certain synchronisme général dans les mouvements orogéniques.

La journée est terminée par la réception offerte par la ville de Gênes, durant laquelle des toasts sont échangés entre le syndic, M. le Général Cerutti, et M. Peron.

Séance du Lundi 11 Septembre 1905, à Turin

PRÉSIDENCE DE M. SACCO, PRÉSIDENT DE LA RÉUNION

La séance est ouverte à 9 h. du soir.

Le **Président** communique à la Société un télégramme de M. Issel, qui remercie des souhaits qu'elle lui a envoyés de Gênes; il donne ensuite lecture de lettres de MM. Parona, Franchi et Zaccagna qui s'excusent de ne pouvoir assister à cette dernière séance.

Le **Président** résume les courses des 10 et 11 septembre. La journée du 10 fut consacrée en grande partie à la visite de la ville de Gênes. Le matin, au Musée géologique de l'Université, on put admirer notamment les riches collections de Phillites, de Mollusques, etc., du *Tongrien* de Santa Giustina et Sassello, celles *plaisanciennes* de différents points de la Ligurie et les très intéressantes collections paléoethnologiques des nombreuses cavernes de la Ligurie occidentale. Les congressistes reçurent plusieurs importantes publications offertes par MM. Issel et Rovereto.

A 11 h. la Société montait en funiculaire au fort du Castellaccio (Righi) où, en outre du magnifique panorama de Gênes, de son golfe et des monts environnants, elle put, après le déjeuner, examiner la formation des calcaires éocéniques qui constituent la région montueuse tout entière et y observer les empreintes caractéristiques de *Helminthoides labyrinthica*. En regardant vers l'ouest, on put suivre la succession des différentes zones orographiques correspondantes à autant de formations géologiques, c'est-à-dire : la région calcaire éocénique des monts gênois, puis la grande dépression de la vallée de la Polcevera formée par des argiloschistes qui renferment à l'ouest des grands amas ophitiques donnant lieu à des reliefs (comme celui de N.-D. de la Garde), et enfin, en dernier plan, le groupe montagneux de Voltri constitué par des schistes cristallins avec de puissantes intercalations de « Pietre verdi » variées qui forment les parties plus élevées de ce groupe.

M. **Kilian** a été frappé de l'identité presque absolue que présentent les calcaires éocènes à Helminthoïdes (Alberese) des environs de Gênes avec des assises très développées dans la région de l'Ubaye et des Hautes-Alpes et que M. Haug et lui ont désignés sous le nom de « Flysch calcaire ». Ces assises renferment les mêmes empreintes et appartiennent également, dans les Basses-

Alpes, à l'Eocène moyen ; ils sont faciles à distinguer du Flysch gréseux ou argilo-gréseux qui les recouvre.

Vers 2 h. on redescendit en ville pour visiter plusieurs de ses principaux palais (Palais Durazzo-Pallavicini. Palais royal, etc.), ainsi que les marnes argileuses bleues typiques du *Plaisancien*, mises à découvert par les grands travaux qui se font au centre même de la ville (place De Ferrari).

A 7 h. 18. la Société partait en chemin de fer pour Turin où elle arrivait à 11 h. du soir.

Le 11 septembre, la Société partie à 7 h. 30 en tramway pour Pianezza, y arrivait à 8 h. 20. On examina aussitôt la splendide série fluvio-glaciaire mise à jour sur environ 35 mètres de hauteur, par la profonde incision de la Doire Ripaire sur son flanc gauche ; on constata le passage gradué du conglomérat fluvial inférieur, stratifié et compact, à la formation supérieure nettement glaciaire à faciès chaotique avec de gros blocs, dans laquelle on put récolter de très intéressants galets striés.

Les congressistes visitèrent l'énorme bloc erratique, connu jadis sous le nom de *Roc di Pianeza* et appelé aujourd'hui *Roc Gastaldi*, en mémoire du grand géologue piémontais. Ce bloc d'euphotide mesure presque 30 mètres de diamètre sur une hauteur d'environ 12 mètres au dessus du sol ; il est surmonté d'une petite chapelle. Du haut de l'énorme rocher M. Sacco adresse un respectueux salut à la mémoire du Professeur Gastaldi, fondateur de la glaciologie piémontaise et infatigable pionnier de la géologie alpine : il remercie les géologues français d'être venus, pour ainsi dire, en pèlerinage en cet endroit quasi-historique pour la géologie piémontaise.

Montés en voiture, les congressistes purent examiner les différentes ceintures morainiques qui se succèdent de l'extérieur à l'intérieur de l'amphithéâtre de Rivoli.

A moitié chemin entre C. Palmera et Casellette, on rencontra un grandiose bloc erratique arrondi de serpentine, que la Société, sur la proposition de M. David Martin, convint de dédier à M. Sacco pour ses études sur l'amphithéâtre morainique de Rivoli.

Arrivée au pied du Mont Musiné, la Société put visiter les carrières de magnésite, et admirer les phénomènes du métamorphisme local en raison desquels la magnésite, l'opale et autres minéraux se séparent de la roche lherzolitique, serpentineuse et gabbroïde. Une ample récolte d'échantillons fut faite, ainsi que bon nombre de photographies du curieux aspect réticulé présenté par la sécrétion et l'accentrement des minéraux de transformation

et d'altération. Tout le long du Musiné on put récolter des échantillons de lherzolite typique. Puis, remonté en voiture, on contourna la moraine qui entoure le versant méridional de la montagne pour traverser ensuite la grande plaine de l'amphithéâtre de la Doire, et arriver vers 1 h. à Avigliana pour le déjeuner.

L'après-midi, la Société monta au château d'Avigliana, où elle vit les roches prasitiques moutonnées et çà et là striées par l'ancien glacier. Du haut de l'ancien château on put admirer l'incomparable panorama de tout l'amphithéâtre morainique, la vallée d'origine et le vaste bas plateau d'arrêt de l'ancien glacier, la ceinture externe si compliquée, la moraine insinuée de Rubiana, les terrasses glaciaires, nombreuses et régulières, vers le Mont Coni, les lacs intermorainiques de Trana et d'Avigliana, etc. De ce belvédère géologique merveilleux il fut facile à M. Sacco d'expliquer à la Société l'histoire glaciologique de cette splendide région subalpine. Redescendus à Avigliana, les congressistes visitèrent plusieurs édifices du Moyen-Age assez bien conservés, puis vers 6 h. rentrèrent à Turin en chemin de fer.

M. **P. Lory** demande quels âges M. Sacco attribue respectivement aux moraines de Pianezza et des environs d'Avigliana. La fraîcheur extrême de celles-ci indique assez qu'elles appartiennent à la dernière glaciation : correspondent-elles à son maximum ?

M. **Sacco** répond que naturellement la moraine de Pianezza est la plus ancienne et que les moraines basses des environs d'Avigliana sont les plus jeunes de tout l'amphithéâtre de Rivoli.

M. **Canu** qui vient d'examiner les collections de Bryozoaires recueillis par M. Rovasenda dans le calcaire de Gassino pense que c'est bien dans le *Bartonien* et peut-être plus haut qu'il faut ranger cette formation. La faune générale rappelle celle de la côte des Basques à Biarritz ; de plus on y trouve des *Biselenaria*. Ces fossiles débutent dans les Sables de Guépelle (près Paris) ; on les retrouve dans les Argiles de Barton ; enfin ils ont été observés plus haut dans l'Oligocène inférieur de Latdorf et de Bunde. Il a aussi examiné rapidement les Bryozoaires recueillis sur le territoire de Baldissero au lieu dit *Croce Berton*. C'est plutôt dans l'*Helvétien* que dans le *Burdigalien* supérieur qu'il faut ranger ce niveau à Bryozoaires. Enfin les Bryozoaires recueillis par M. Rovasenda dans l'*Helvétien* de Baldissero sont rigoureusement les mêmes que ceux des Faluns de Touraine.

M. **G.-F. Dollfus** considère les Polypiers et les Crinoïdes de Gassino de la collection Rovasenda comme de l'âge des couches de la Côte des Basques de Biarritz.

M. **David Martin** fait quelques observations sur les phénomènes glaciaires de la région de Pianezza et Avigliana.

M. **Sacco**, rappelant les roches examinées pendant la journée, pose une question sur l'âge des Pierres vertes.

M. **Haug**, devant le désir du président de voir la discussion s'ouvrir sur la zone des *Pietre verdi*, fait la communication suivante *sur l'âge des Schistes Lustrés du Piémont :*

Sans vouloir faire l'historique des divergences qui règnent jusqu'à l'heure actuelle dans la question si controversée de l'âge des Schistes Lustrés de la zone du Piémont, je me contenterai de constater que la grande majorité des géologues incline aujourd'hui en faveur de l'âge mésozoïque de cette formation. Si je prends la parole ce soir, c'est pour m'élever contre une interprétation nouvelle qui se trouve exposée dans les dernières publications de M. Pierre Termier et à laquelle je ne puis souscrire. Notre éminent confrère envisage les Schistes Lustrés du Piémont comme une « série compréhensive », comme une série sédimentaire continue allant du Trias supérieur à l'Éocène. Aucune preuve n'a encore été donnée en faveur de cette manière de voir et on peut lui faire de sérieuses objections.

Ch. Lory envisageait les Schistes Lustrés comme un faciès particulier de tout le Trias. M. Marcel Bertrand et M. Termier placent le début de leur formation au Trias moyen ou au Trias supérieur. Les observations si précieuses de M. Franchi montrent toutefois que le Trias le plus élevé, représenté par des calcaires à *Pleurotomaria solitaria*, y forme des anticlinaux ; il est donc difficile d'admettre qu'il constitue en même temps la partie inférieure des Schistes Lustrés.

Aucune donnée paléontologique ne permet d'assigner à la série un âge plus récent que le Lias et d'affirmer que le Jurassique supérieur et le Crétacé, à plus forte raison l'Éocène, y soient représentés. L'âge éocène de la partie supérieure est formellement contredit par une découverte très remarquable faite il y a quelques années par mon collègue et ami M. Kilian. Il ne semble pas qu'on en ait saisi toute la portée. On sait que les Schistes Lustrés sont traversés par des roches intrusives, dont les produits d'altération sont précisément les *pierres vertes* et qui sont évidemment postérieures au dépôt de toute la série. Or le Flysch éocène des environs de Guillestre (Hautes-Alpes) présente dans le voisinage de sa base un conglomérat renfermant d'après M. Kilian des roches vertes identiques à celles qui traversent les Schistes Lustrés.

L'intrusion a donc été suivie d'une phase d'exondation précédant l'arrivée de la mer éocène et le dépôt des conglomérats. Je conclus qu'il existe dans la région axiale des Alpes occidentales, entre la série des Schistes Lustrés et celles du Flysch, si analogues quant aux conditions qui ont présidé à leur sédimentation, une grande lacune, correspondant au Jurassique supérieur, à tout le Crétacé et à l'Éocène inférieur.

Les Schistes Lustrés représentent exclusivement le Lias, c'est là la conclusion vers laquelle j'inclinais dès 1894 [1]. Dès cette époque aussi j'étais conduit à supposer qu'il existait, dans les Alpes occidentales, *deux* géosynclinaux symétriques, celui du Lias à faciès dauphinois à l'ouest, celui des Schistes Lustrés à l'est, séparés par le géanticlinal du Briançonnais. M. Termier, dans ses essais de synthèse des Alpes, ne parle que d'un géosynclinal unique, celui des Schistes Lustrés, caractérisé par « les séries compréhensives » ; il passe entièrement sous silence celui du Lias à faciès dauphinois.

Et pourtant c'est là que se trouve la vraie série compréhensive, puisque la sédimentation vaseuse s'y est poursuivie sans interruption depuis le Lias inférieur jusqu'au Sénonien, ainsi que je l'ai montré dès 1894. C'est à la zone du Briançonnais et non à la zone des Schistes Lustrés qu'incombe le rôle d'axe tectonique des Alpes occidentales.

M. P. Lory fait remarquer qu'en Haute-Tarentaise d'après les travaux de M. M. Bertrand le faciès « Schistes Lustrés » affecte une partie du Trias.

M. Kilian considère les Schistes Lustrés à « Pietre verdi » de la zone du Piémont comme mésozoïques et en *grande partie liasiques*; il fait cependant des réserves en ce qui concerne le Jurassique supérieur qui pourrait bien être représenté par une portion de cette formation, notamment par celle qui contient les intercalations siliceuses à Radiolaires de Cézanne (décrites par M. Parona). Quand à l'extension de ce faciès à l'Éogène, il déclare qu'il n'en existe à sa connaissance aucune preuve certaine et qu'il lui paraît très improbable que les conditions soient restées les mêmes dans le géosynclinal piémontais pendant la totalité des périodes jurassique, crétacée et éogène.

1. E. Haug. L'origine des Préalpes romandes et les zones de sédimentation des Alpes de Suisse et de Savoie. *Arch. des Sc. physiques et naturelles*, (3), XXXII, 15 août 1894.

Les seuls « Schistes Lustrés » pour lesquels une attribution au système éocène soit possible ou probable (Le Veyer en Queyras, Les Chapieux en Tarentaise, etc.) présentent des caractères aberrants qui ne permettent pas de les identifier absolument avec les Schistes Lustrés à Pietre Verdi du Piémont.

En ce qui concerne l'existence de *deux* géosynclinaux ayant existé à l'époque *mésozoïque sur l'emplacement des Alpes occidentales*, il rappelle à l'appui de ce que vient de dire M. Haug [1] qu'il a lui-même explicitement admis et indiqué le rôle joué par ces deux dépressions de part et d'autre de l'axe briançonnais dans une note publiée en 1899 [2]. M. Kilian pense avec son confrère qu'à l'époque liasique le géosynclinal des Schistes Lustrés devait être nettement distinct du géosynclinal dauphinois, si magistralement étudié par M. Haug, et dont le séparait, comme l'a dit cet auteur, la zone de hauts fonds à faciès néritique du Briançonnais.

Relativement à la région des Alpes occidentales que la Société a effleurée aux environs d'Avigliana, M. **Kilian** demande la permission de signaler quelques faits nouveaux concernant les chaînes voisines des Alpes piémontaises :

1° Au nom de M. **Termier** et au sien, il fait part de la découverte, au Plan-de-Nette, près du col de la Leysse, au N.E. de la Vanoise, de brèches à cailloux noirs et de marbres roses amygdalaires (Calc. de Gillestre) à Bélemnites et Crinoïdes, représentant le *Jurassique supérieur non encore signalé dans cette région des Alpes*, et faisant partie d'un pli couché s'enfonçant sous une « nappe » de Schistes Lustrés près de la Sana. Les recherches récentes de MM. Kilian et Termier ont montré en outre que les assises supérieures au Trias font complètement défaut dans la partie principale du Massif de la Vanoise, ainsi que l'avaient, du reste, excellemment démontré depuis 1892 les travaux de ce dernier.

2° MM. **W. Kilian** et **P. Lory** se sont livrés à une étude sommaire des chaînes comprises entre Sembrancher, le Val Ferret suisse, le Val de Bagnes et le Grand St Bernard. Cette contrée présente tous les caractères d'un « *pays de racines* », sa structure est isoclinale, on y remarque, en s'éloignant de la zone cristalline du Mont-Blanc vers le S.E. :

1. M. Kilian tient à rappeler que la *première* mention de ces deux géosynclinaux doit être attribuée à M. Haug (*Arch. Sc. phys. et Nat.* (3), XXXII, 15 août 1894, Genève 1894), qui en a nettement défini la nature.

2. W. Kilian. Essai de synthèse tectonique. *CR. du Congrès de Boulogne, A. F. A. S., 1899.*

a) Une bande à Trias réduit, avec faciès dauphinois du Lias (Catogne, Orsières, etc.).

b) Une bande avec anticlinaux triasiques (quartzites, calcaires du type des calcaires à Gyroporelles, cargneules et gypses; *pas de schistes rouges*). Lias à faciès briançonnais : calcaires cristallins, dalles et schistes à faciès lustré, grand développement de la brèche calcaire connue en France sous le nom de « Brèche du Télégraphe » et qui se présente d'une façon absolument typique au N.E. du Six-Blanc à l'extrémité sud de la Combe de Là.

c) Le bord externe de la zone houillère, avec assises plus ou moins *gneissiformes* (Grand Saint-Bernard), grès et schistes très développés ; quelques pointements éruptifs basiques. On y remarque (Col de Fenètre et Pain-de-Sucre), une série de *synclinaux étroits* de quartzites triasiques presque verticaux, *avec brèche liasique* (Lac de Fenètre), racines probables de synclinaux couchés vers le N.O.

Les couches qui constituent ces trois bandes plongent uniformément vers le S.E.

M. Sacco à propos de la question de l'âge de formation de « Pietre verdi » croit opportun de signaler la série qu'il a observée dans la Ligurie occidentale où la formation très puissante et très étendue des schistes cristallins avec Pietre verdi, connue sous le nom de *Groupe de Voltri*, serait comprise entre les Calcaires à Gyroporelles du Trias moyen-supérieur et la formation cristalline (granites, gneiss, apenninites, talcschistes, etc.), de l'Apennin savonnais, que l'on doit attribuer au Permo-carbonifère. Par conséquent, à moins d'admettre des plis extraordinaires, ce Groupe de Voltri lui semblerait naturellement attribuable au Trias moyen inférieur (Voir : F. Sacco. L'Appennino settentrionale e centrale, 1904, pp. 19-25). En outre il pense que les « Pietre verdi » ne sont pas intrusives à travers les schistes sédimentaires mais intercalées entre eux. Quant à l'hypothèse énoncée ci-dessus que la formation des « Pietre verdi » est une série compréhensive de grande extension, il n'est pas loin de l'accepter en partie, puisque dans son relevé géologique de l'Apennin il a pu constater : 1° que déjà le *Permien* est parfois représenté par des schistes cristallins avec des amphibolites (environs de Savone); 2° que le typique et grandiose développement de la zone des « Pietre verdi » dans le Groupe de Voltri représente une grande partie du Trias, tandis que dans les Alpes occidentales il s'étend jusqu'au Lias inclusivement ; 3° Enfin que dans l'Apennin ligure oriental (comme aussi en Toscane, etc.) le même faciès de *flysch ophitifère*, ou jeune zone des « Pietre

verdi » constitue le Crétacé jusqu'à la base de l'Eocène. Si ailleurs l'on pouvait prouver que le Jurassique aussi présente parfois ce faciès spécial, l'hypothèse ci-dessus deviendrait tout à fait acceptable.

M. Kilian croit que les Schistes Lustrés à serpentines et « Roches vertes » de l'Apennin ligure appartiennent à la même série que ceux des Alpes piémontaises : l'identité du faciès et des intercalations éruptives est à ses yeux trop grande pour que l'on puisse admettre la récurrence *à des époques différentes*, dans des contrées si peu éloignées l'une de l'autre, de formations aussi semblables.

Les calcaires triasiques à Gyroporelles et le Rhétien décrits par M. Rovereto à l'ouest de Gênes ne diffèrent en rien des assises du même âge des zones intra-alpines. Il convient d'ajouter que les coupes de séries isoclinales citées par M. Sacco pour établir l'âge antétriasique de ces schistes, ne peuvent être invoquées comme probantes, la possibilité de plissements dont les charnières auraient disparu par érosion, pouvant toujours être admise pour expliquer ces dispositions, du reste analogues à celles qu'on observe journellement dans les Alpes (Queyras, etc.).

M. Kilian n'entend du reste pas confondre les Calcschistes (ou Schistes Lustrés), à « Pietre verdi » des Alpes et de l'Apennin (qu'il considère avec MM. Franchi, Haug, etc., comme mésozoïques et *principalement liasiques*) avec une série d'autres formations analogues des Alpes (Trias lustré et Lias lustré de la Tarentaise, Lias lustré du Val Ferret, Eocène lustré de la Haute-Ubaye, etc., etc.), qui ne font pas partie du même complexe, ne renferment pas les mêmes intrusions de roches basiques et ne constituent qu'un faciès métamorphique d'assises schisteuses intercalées dans des couches généralement faciles à déterminer.

M. **Haug** présente quelques considérations *sur l'extension géographique de la zone des Schistes Lustrés*. Il rappelle qu'elle peut être suivie jusqu'au col des Giovi, près de Gênes, où ses plis, après avoir passé brusquement de la direction O.E. à la direction tion N.S., côtoient l'Apennin ligure et atteignent la mer.

On retrouve la zone des Schistes Lustrés et des Roches vertes dans la région orientale de la Corse (Haug, 1896), ceci semble aujourd'hui assez généralement admis. Quant à la région occidentale, M. Tornquist a montré qu'elle était l'homologue du massif des Maures ; il a retrouvé dans l'ouest de la Sardaigne des recouvrements analogues à ceux de la Basse-Provence. Si cette assimilation se vérifie on est amené à conclure que l'étroite zone médiane de la Corse, où affleurent des terrains secondaires et tertiaires

fossilifères, représente seule la zone delphino-provençale et la zone du Briançonnais, écrasées et réduites par l'ablation atmosphérique aux racines de leurs plis.

MM. **Robert Douvillé** et **Prever** font une communication sur la succession des faunes à Lépidocyclines dans le « bassin du Piémont ».

Certaines divergences d'opinion s'étant élevées entre M. Prever d'une part, MM. Paul Lemoine et R. Douvillé de l'autre au sujet de la succession des faunes à *Lepidocyclina* et *Miogypsina* du Piémont, nous avons pu, grâce à la Réunion de Turin, discuter ensemble les points en litige. Nous avons réussi à nous mettre d'accord et c'est le résultat de notre travail en commun que nous présentons aujourd'hui à la Société. La coupe de bas en haut des différentes assises est la suivante :

1. — Dans tout le sud du bassin piémontais, à Dego, Molere, Carcare, etc., on connaît depuis longtemps une riche faune de Mollusques à *Natica crassatina*. Associé à ces Mollusques on trouve le couple *Nummulites intermedius-Fichteli*. Il n'y a pas encore de Lépidocyclines.

2. — Elles apparaissent (*Lep. dilatata*) *dans ces mêmes gisements* et *au-dessus* des couches à Mollusques et à Nummulites (observations de M. Prever). Ce niveau serait le même que celui de Rivodora, Peyrère, St-Géours, Columbres, Malte, etc.

3. — Au-dessus viennent les couches les plus riches en Foraminifères de la Superga où de très nombreuses Lepidocyclines (*Lep. marginata*), sont associées à des Miogypsines (*Miog. irregularis*). Niveau inférieur de la Superga, villa Sacco, villa Besozzi, villa Allason, Termofoura, Abbesse, Saint-Etienne d'Orthe, Côte occidentale d'Afrique (Angola).

4. — Ces couches sont surmontées par un ensemble peu développé (quelques mètres à la Superga) où les Lepidocyclines ont disparu et où les Miogypsines subsistent seules. Niveau de la villa Bellino, du Bric Cervet et de Léognan.

5. — Au-dessus les Miogypsines elles-mêmes disparaissent. Niveau du Monte dei Cappucini et niveau de la Superga à faune dite de Baldissero (Helvétien).

Nous proposons l'assimilation suivante de ces zones avec les étages actuellement adoptés : Niveau 1 = Stampien ; Niveau 2 = Aquitanien ; Niveau 3-4 = Burdigalien ; Niveau 5 = Helvétien.

Nous ferons remarquer qu'à Manerba (lac de Garde), à Bornéo, en Floride, existent des couches, paraissant, du reste, peu puissantes, où l'on rencontre l'association de Lépidocyclines et de Num-

mulites du groupe de *N. intermedius-Fichteli*. Ce niveau correspondrait à une zone de passage entre nos niveaux 1 et 2 sans que nous ayons, du reste, aucune raison pour la rattacher à l'un plutôt qu'à l'autre.

M. **Sacco** fait quelques observations sur les dénominations des étages et sous-divisions proposés dans la communication précédente. Il ne croit pas que les Lépidocyclines aient la grande valeur stratigraphique que l'on veut maintenant leur attribuer, mais il pense qu'en général elles sont plutôt en relation avec la nature du milieu et non avec des sous-étages spéciaux de la série tertiaire ; en effet dans ces dernières années, et en diverses régions de l'Apennin, il a recueilli dans plusieurs étages de l'Éocène des grandes quantités de diverses espèces de Lépidocyclines du type non seulement oligocénique, mais aussi parfaitement miocénique (*L. marginata* Micht., etc.).

M. **G.-F. Dollfus** est très reconnaissant à ses confrères italiens du grand nombre de choses intéressantes montrées en si peu de jours. Il tient à rendre hommage à la pléïade de savants zélés qui ont créé et perfectionné la géologie du Piémont depuis près d'un siècle. L'historique de tous ces efforts dépasserait de beaucoup la place dont il dispose, il tient à rappeler cependant les travaux stratigraphiques de Pareto qui a parcouru la région pendant plus de trente ans et qui a couronné ses études en 1865 par la publication d'une nomenclature d'étages analogue à celle admise actuellement. On peut même supposer que si Pareto avait appuyé sa stratigraphie par une paléontologie plus complète et plus précise, un plus grand nombre de ses types auraient été adoptés dans la nomenclature générale [1].

La comparaison suivante (voir tableau page 151) des noms de Pareto et des noms modernes permettra d'apprécier les perfectionnements obtenus depuis quarante ans et les points qui restent douteux dans la série stratigraphique piémontaise. Je laisserai de côté l'Eocène que nous avons trop peu vu pour pouvoir nous former une opinion, et je rappellerai seulement que Pareto a classé le calcaire de Gassino dans le Bormidien.

Bormidien. Type dans la haute vallée de la Bormida dans l'Appennin ligure ; comprend l'Oligocène tout entier depuis un vaste poudingue à la base discordant sur des couches critiques rapportées à l'Eocène, jusqu'à des couches continentales de Cadibona qui

1. Pareto. Note sur les subdivisions que l'on pourrait établir dans les terrains tertiaires de l'Apennin septentrional. *B. S. G. F.*, (2), XXII, 1864-1865, p. 210-277.

Tertiaire du Piémont d'après Pareto

	Classification de 1865	Nature des Couches	Attributions modernes	
Pleistocène	Arénéen. . . .	Cailloux roulés, Diluvium des vallées. Limons, tourbes ; *Elephas primigenius*. Type à Arena près Stradella.	Chiellèen.	
Pleistocène	Villafranchien	Sables et graviers des Plateaux. *Elephas meridionalis*, *Rhinoceros Borsoni*. Type à Villafranca.	Sicilien.	Pliocène
Pliocène	Astien	Sables jaunes très fossilifères, subhorizontaux. Bassin du Tanaro.	Astien.	Pliocène
Pliocène	Plaisancien —.	Calcaire grossier à *Terebratula ampulla*.	Plaisancien.	Pliocène
Pliocène	Plaisancien —.	Poudingues et cailloux roulés, limons.	Pontien.	Miocène
Pliocène	— Tortonien. .	Marnes sableuses saumâtres. Marnes gypseuses.	Sarmatien.	Miocène
Pliocène	— Tortonien. .	Marnes bleues, mollasse à *Pleurotoma*, Sta-Agata, Stazzano, San Alosio.	Tortonien.	Miocène
Miocène	Serravallien .	Marnes sableuses. Moneucco, Cinzano. Marnes grises, puissantes, conglomérats serpentineux, Échinides, Polypiers.	Helvétien.	Miocène
Miocène	Langhien . . .	Marnes sableuses, grises, fines, Ptéropodes. Madona del Monte, Sciolze, Aequi, Ponti.	Burdigalien.	
Miocène	Bormidien . . .	Couches de Cadibona à *Anthracotherium*.	Aquitanien.	Oligocène
Miocène	Bormidien . . .	Couches de Dego, Sassello, Cassinelle.	Stampien.	Oligocène
Miocène	Bormidien . . .	Vaste poudingue, Monte Maggio, S. Giustina.	Sannoisien.	Oligocène
Éocène	Modenais . . .	Argiles écailleuses (Scagliose). Calcaire blanchâtre (Alberese). Calcaire à Fucoïdes, *Chondrites* pl. sp. Bancs marneux et gypseux.	Classement incertain de l'Éocène supérieur au Crétacé. (Sacco).	Éocène
Éocène	Ligurien. . . . (Mayer)	Grès marneux, poudingue dit « Macigno » Schistes argileux, roches ophitiques, Flysch, (Etrurien de Toscane).	Classement incertain de l'Éocène supérieur au Crétacé. (Sacco).	Éocène
Éocène	Nicéen. . . .	Calcaire noir à *Nummulites perforata*. Calcaire de la Mortola à faune parisienne.	Lutécien.	Éocène

terminent le cycle sédimentaire. la faune a été récemment décrite au complet par M. de Rovereto. Il n'y a pas de Bormidien certain dans les collines de Turin.

Langhien. Type dans les collines des Langhes aux environs de Bra et d'Acqui ; marnes grises mal caractérisées par une faune pauvre comparable à celle du Schlier d'Ottenang en Autriche. Pareto y comprenait une partie des couches de la Superga ; ce que M. Sacco nous y a fait voir sous ce nom. nous a paru une intercalation de marnes fines de mer tranquille à Ptéropodes dans la Molasse helvétienne; on comprend que ce terme imprécis, qui a été défendu par M. Trabucco. n'ait pu être adopté.

Serravallien. Les bancs puissants de grès marneux sur lesquels est bâti Serravalle, sur les bords de la Scrivia, sont trop peu riches en fossiles pour donner la matière d'un bon type, leur séparation avec le Langhien étant presque impossible à tracer, c'est un simple faciès de la Molasse helvétienne grossière de la Superga. Le calcaire d'Acqui dans le Mont Ferrat,considéré par M. Trabucco comme Langhien, est classé par M. de Alessandri dans l'Aquitanien.

Tortonien-Plaisancien. Pareto a groupé l'argile bleue de Tortone avec celle de Plaisance par suite d'une paléontologie insuffisante, depuis longtemps les géologues italiens et M. Mayer ont fait cette séparation. Ils ont même établi entre les deux termes un étage messinien formé d'éléments très dissemblables et qu'il est nécessaire de subdiviser. Dans le ravin de Santa-Agata, M. Depéret nous a montré les marnes de Tortone, se dessalant progressivement et passant à la formation gypseuse, puis à des marnes saumâtres à *Melanopsis narzolinensis (sic)* et enfin à des poudingues culminants et des limons rougeâtres.

Astien. Ce terme et ce type sont antérieurs à Pareto, établis par de Rouville en 1853 ; il n'y a rien à objecter à une localité comme le Val d'Andona, près d'Asti ; tout y est précis, comme stratigraphie et paléontologie. On peut même en tirer cet enseignement que plus les types sont locaux et concrets, plus ils sont utiles ; rien de plus discutable et de plus mauvais que le terme d'Helvétien par exemple que nous avons déjà critiqué et qui va de l'Aquitanien à *Helix Ramondi* à l'Œningien à *Helix sylvana*. M. Rollier pense qu'il représente seulement en réalité le Burdigalien de M. Depéret.

M. **Dollfus** dit que si nous examinons d'autre part l'œuvre tectonique des Collegno, Sismonda, Gastaldi, etc., dont nous pouvons louer l'exactitude, il convient de faire ressortir tout d'abord que

Collegno dès 1835 a fixé la constitution anticlinale, dissymétrique, N.S., de la colline de Turin et que c'est Gastaldi qui a cherché l'origine des blocs et poudingues apparus concurremment au soulèvement des Alpes. Voici comment il comprend la succession des événements dans le bassin du Piémont et à quel moment les mouvements du sol ont coupé la série stratigraphique.

M. Dollfus laisse de côté les Argiles écailleuses et les Calcaires blanchâtres de Lavriano sur lesquels on n'est pas d'accord et qui ont leur analogue dans l'Apennin, toutes les autres couches sont discordantes au-dessus. Mais, admet comme définitivement acquis le synchronisme du Calcaire de Gassino et de ses Marnes avec les Marnes bleues de la côte des Basques à Biarritz qu'on a assimilées au Bartonien du Nord ; cette formation n'a pas son équivalent positif dans l'Apennin, et les Alpes principales n'étaient pas soulevées au moment de son dépôt.

Il manque par contre à Turin tout ce que nous classons en France dans l'Oligocène, nous n'y avons rien vu qui représente positivement le Sannoisien, le Stampien et l'Aquitanien. Mais toute cette série est par contre largement développé dans l'Apennin ligure. Le poudingue à éléments remaniés de la Trinità au-dessus de Gassino peut être parfaitement burdigalien ; car, par discordance, on rencontre autour de Gassino une longue série de molasses sur les deux flancs de l'axe de la Superga avec intercalations de poudingues avec gros blocs erratiques, de marnes fines à Ptéropodes, tous ces débris formés aux dépens des Alpes; on reconnaît même dans les différents points de la colline de Turin les débris spéciaux des localités des Alpes situées vis-à-vis, et les vallées qui ont spécialement fourni tels ou tels de ces matériaux. Nous n'admettons pas avec M. Virgilio qu'un phénomène de glissement et de tassement ait transporté tous ces éléments irréguliers ; nous rappellerons que M. de Alessandri a rapproché les glaciers miocènes du Piémont des glaciers actuels de la Nouvelle-Zélande qui descendent jusqu'au niveau d'une mer à faune malacologique subtropicale, et nous considérerons le transport des gros blocs alpins dans les poudingues de la Superga, comme vraisemblablement effectué par les glaces flottantes. Dans la colline de Turin, notre Miocène débute par des sables graveleux verdâtres à *Lepidocyclina* et se termine par des marnes grises à *Miogypsina*, mais il n'y a pas de Tortonien propre, le Tortonien à Pleurotomes se maintient en contrebas tant de la colline de Turin et sur le versant seulement sud, que dans les collines de l'Apennin et sur leur versant nord exclusivement. L'anticlinal de Turin offre une analogie

complète de position, de composition, de faune, avec l'anticlinal de la Molasse suisse, il nous paraît qu'on peut le considérer comme un dernier effort concentrique de poussée de l'arc des Alpes centrales, symétriquement placé. L'anticlinal de Turin a divisé le bassin du Piémont en deux golfes : celui de Turin même, où un sondage récent a révélé le Plaisancien fossilifère sous une trentaine de mètres de Diluvium et celui d'Asti où la série supérieure est complète.

Succession des événements en Piémont pendant l'époque néogène

VILLAFRANCHIEN.	Vastes terrasses caillouteuses continentales, ravinements.
ASTIEN ..... PLAISANCIEN ...	Couches marines subhorizontales avec faibles intercalations de poudingues, disparaissant à grande profondeur dans la vallée du Pô.

(Concordance).

PONTIEN.....	Poudingue pontien à débris provenant : 1° des Alpes, 2° de l'Apennin, 3° de la Molasse miocène.
SARMATIEN	Dépôts continentaux saumâtres.
TORTONIEN	Dépôts marins littoraux et de grande profondeur.

Soulèvement des collines de Turin, de la Molasse suisse, etc.
(Transgression).

HELVÉTIEN..... BURDIGALIEN ..	Sables et poudingues provenant du démantèlement : 1° des Alpes, 2° de l'Apennin ligure. Cette molasse reste en contrebas de l'Apennin ligure, en contrebas des Alpes dans la plaine suisse, et pénètre sur l'emplacement du Jura.

III. — Soulèvement des Alpes principales (renversement du Nummulitique dans les Diablerets, etc.).
(Discordance).

OLIGOCÈNE.....	Formation des lignites de Cadibona. Molasse de Dégo et Santa-Giustina. Poudingues provenant de la démolition des roches de l'Apennin ligure principalement.

II. — Soulèvement de l'Apennin ligure (fin de l'Éogène).
(Discordance).

BARTONIEN.....	Calcaire de Gassino. Macigno et matériaux de démolition des Alpes méridionales.

I. — Soulèvement des Alpes méridionales.

LUTÉCIEN.....	Calcaire nummulitique de la Mortola.

M. **Dollfus** pense qu'il y a lieu de donner quelques-unes des raisons qui portent beaucoup de géologues français à placer l'Aquitanien au sommet de l'Oligocène de préférence à la base du Miocène. Il n'agitera pas la question du terme même d'Aquitanien (Mayer, 1858) qui ne lui paraît pas bien heureux et il comprendra sous ce titre, comme faciès continental les couches à *Anthracotherium* et *Helix Ramondi*, et comme faciès marin la faune du falun de Bazas. Ce type déterminé, nous avons pu constater dans le bassin du Piémont que l'Oligocène depuis son poudingue de base forme un cycle sédimentaire complet en y comprenant l'Aquitanien au sommet avec la faune de Cadibona. Le Miocène commence également par des poudingues, se continue par une formation marine profonde, pour se terminer par des assises continentales ; le Pliocène se présente dans les mêmes conditions en y comprenant le Villafranchien. Dans tous ces terrains on constate au début un mouvement d'extension marine rapide et très étendu, qui se continue par le régime des mers amples de M. Mayer, pour se terminer par une régression marine et l'établissement d'un régime continental plus ou moins lent mais toujours fort vaste. Or, dans ces cycles, base de la classification générale, à propos desquels il est indispensable de rappeler les noms de MM. Van den Broeck et Rutot, les mouvements orogéniques nous apparaissent comme un phénomène épisodique, seulement local, de valeur secondaire. Ainsi les grands mouvements alpins ne sont accompagnés que de changements secondaires dans la faune ; si grande que soit leur amplitude, ils n'ont vis-à-vis de la classification générale qu'une valeur inférieure à celle des grandes oscillations marines.

Certes nous comprenons combien il semble étrange aux géologues italiens et plus encore aux géologues suisses de placer l'Aquitanien dans l'Oligocène, de tracer une limite plus importante entre la molasse ligniteuse de la Rochette à *Helix Ramondi* et la molasse grise de Lausanne à Pélécypodes, qu'entre les couches de calcaire nummulitique et de grès alpin à *Natica crassatina* toutes soulevées, repliées, et les couches de molasse continentale, à peine remuées, de la plaine Suisse. Et cependant, au point de vue paléontologique et géographique, la limite à tracer est entre les deux molasses de la plaine ; les couches à *Anthracotherium*, à *Potamides Lamarcki*, à *Helix Ramondi* ne peuvent être séparées de la faune stampienne qui leur sert de base, tandis que l'apparition d'une faune marine nouvelle au moment de l'extension du Burdigalien dans la plaine est un événement de premier ordre lié à la mer nouvelle miocène. Dans le monde continental le changement est non moins considérable entre la lourde faune

à *Anthracotherium* du Calcaire de Beauce et la faune gracile qui apparaît avec les Sables de l'Orléanais. Nous avons ainsi des arguments de première valeur pour défendre l'Aquitanien-Oligocène en nous basant sur l'examen des faits les plus généraux.

M. **Sacco**, bien que grand admirateur de Pareto, croit juste de rappeler que, depuis presque 60 ans, notre confrère M. Mayer-Eymar étudie et explore les régions tertiaires du Piémont, et que en 1858, il en publia une classification des plus minutieuses qui doit en grande partie être acceptée comme fondamentale.

Sans entrer dans des détails que l'on trouvera dans sa note « sur la classification des terrains tert. (1894) », il croit que pour les noms des étages ou sous-étages l'on doit suivre la loi de priorité sous peine de tomber dans l'arbitraire et le chaos.

Les Alpes principales étaient déjà en grande partie émergées pendant le Bartonien, puisque l'on trouve des galets d'origine alpine (schistes cristallins, quartzites, etc.), même dans le calcaire à *Lithothamnium* de l'Éocène typique de Gassino.

L'Oligocène (*Tongrien* l. s. de Dumont [1839] = *Bormidien* de Pareto [1865]) est complètement et présentement représenté, même avec les fossiles typiques (*N. Fichteli*, *N. intermedia*), dans les collines de Turin, mais la Société dans ses excursions l'a traversé seulement en partie dans la zone arénacée-conglomératique qui couvre au sud le *Bartonien* de Gassino.

Les formations lacustres à *Anthracotherium magnum* Cuv. de Cadibona se trouvent dans l'Oligocène moyen inférieur vrai, reposant parfois sous des dépôts marins à *Nummulites intermedia* *N. Fichteli* et à *Natica crassatina* ; elles correspondent par conséquent au *Tongrien* et non, comme l'on croit généralement, à l'*Aquitanien*, horizon beaucoup plus élevé dont les faluns de Bozas et Mérignac sont les types.

M. Sacco croit que les mouvements orogéniques internes qui se sont produits, par saccades, pendant l'ère tertiaire, étant naturellement cause de notables changements orographiques, bathimétriques et météorologiques, doivent être considérés comme des facteurs très importants des changements de faciès lithologiques et paléontologiques et par conséquent quant à la classification que l'on a établie dans la série tertiaire en se fondant sur les changements lithologiques et faunistiques.

M. **Révil**, au nom des géologues savoyards, remercie les géologues italiens de leur gracieux accueil et souhaite que sous peu ils franchissent les Alpes pour venir étudier la géologie de la Savoie.

Au nom de l'Université voisine de Grenoble et des Géologues du versant occidental des Alpes, M. **Kilian** rend hommage aux travaux récents de ses confrères italiens ; il dit combien la Géologie alpine a profité depuis vingt ans des recherches faites dans les montagnes du Piémont et rappelle les progrès qu'ont fait faire à la connaissance des Alpes occidentales les études de MM. Zaccagna et Mattirolo, Portis, Sacco, Parona, Stella, Novarese, Franchi, Virgilio, etc., etc. Les géologues français ont suivi ces résultats avec grand intérêt et en ont retiré de précieux enseignements.

La grande chaîne européenne a cessé de séparer les peuples comme une barrière difficilement franchissable ; M. Kilian se plaît à constater que grâce à la collaboration des savants qui en étudient la structure, elle est même devenue un trait d'union et un *lien* entre les géologues français et leurs collègues d'Italie.

M. **Peron**, au nom de la Société géologique de France, remercie les géologues italiens de leur cordial accueil et en particulier M. Sacco qui a si bien tout préparé et dirigé et dont tous ont pu apprécier l'amabilité et le profond savoir.

M. **Sacco**, après avoir répondu aux aimables paroles de M. Peron, remercie les secrétaires et le trésorier du zèle qu'ils ont déployé dans l'accomplissement de leurs fonctions et, l'ordre du jour étant épuisé, déclare close la Réunion extraordinaire de 1905.

La séance est levée à 11 h.

* * *

Le mardi 12 septembre, après la clôture de la Réunion, un bon nombre des excursionnistes se réunirent à 9 h. au Palais Carignano pour aller au Monte dei Cappuccini ; on observa pendant la montée des lambeaux de loess. Au Monte dei Cappuccini, grâce à la courtoisie du Président de la Section turinoise du C.A.I., les excursionnistes purent entrer librement dans l'intéressant Musée alpin, riche en cartes, photographies, reliefs, modèles, collections, etc., ayant trait aux Alpes piémontaises.

Vers 11 heures, en face des Alpes, un peu brumeuses, saluant la ville placée à leurs pieds, les congressistes échangèrent un toast avec le Président et la réunion géologique de Turin fut définitivement close.

En outre des excursions officielles de la Réunion, pendant et après celle-ci, on accomplit des courses supplémentaires dans la

région alpine, mais particulièrement dans les collines de Turin, pour rechercher des fossiles et visiter la fameuse collection Rovasenda à Sciolze, où les congressistes reçurent un accueil des plus cordial de l'infatigable chevalier L. de Rovasenda, à qui la Paléontologie piémontaise doit tant de découvertes importantes.

Société Géologique de France, 28, rue Serpente, Paris, VI.

Lille. — Imprimerie Le Bigot frères. — Le Gérant : L. MÉMIN.